

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-194016

(43)Date of publication of application : 03.08.1993

---

(51)Int.Cl.

C04B 35/00

C04B 35/49

H01L 41/24

---

(21)Application number : 04-009251

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 22.01.1992

(72)Inventor : ISHIZAKA JUNICHI

MATSUI KOICHI

KIDA MASATAKA

---

### (54) PIEZOELECTRIC CERAMICS

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the piezoelectric ceramics reduced in deterioration piezoelectric characteristics by lowering insulation resistance by making the ceramics contain specific amount of an alkali metal.

CONSTITUTION: The subject piezoelectric ceramics contain 100-1000ppm alkali metal. For example, 4 parts of methyl cellulose binder, 2 parts of glycerin and 12 parts of pure water to 100 parts of lead titanate zirconate piezoelectric ceramics are mixed and kneaded to obtain a kneaded material. In the pure water to be added is dissolved an alkali metal compound such as Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> to the extent of 100-1000ppm Na. Then, the kneaded material is formed into a green sheet, punched and baked to obtain the piezoelectric ceramics. In this ceramics insulation resistance is lowered owing to alkali metal inclusion and electric charges generated by forcing heat shock disappear rapidly without making an electric field, thus deterioration of the piezoelectric characteristics is reduced.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.12.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.01.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2934692

[Date of registration] 04.06.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-01665

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 05.02.1998

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-194016

(43)公開日 平成5年(1993)8月3日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 35/00	J	8924-4G		
35/49	A	7310-4G		
H 0 1 L 41/24		9274-4M	H 0 1 L 41/ 22	A

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号	特願平4-9251	(71)出願人	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号
(22)出願日	平成4年(1992)1月22日	(72)発明者	石坂 純一 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
		(72)発明者	松井 晃一 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
		(72)発明者	木田 雅隆 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
		(74)代理人	弁理士 岡田 和秀

(54)【発明の名称】 圧電セラミックス

(57)【要約】

【目的】 絶縁抵抗を低下させることによって圧電特性の劣化を抑制することができる圧電セラミックスを提供する。

【構成】 本発明にかかる圧電セラミックスは、100ないし1000ppmのアルカリ金属を含有することを特徴としている。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 100ないし1000ppmのアルカリ金属を含有してなることを特徴とする圧電セラミックス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は圧電セラミックスにかかり、詳しくは、その圧電特性の劣化を抑制するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来から、圧電セラミックスが圧電性ととともに焦電性を有しており、分極処理された圧電セラミックスに対して熱衝撃が加わった場合には焦電効果に伴う電荷が発生することは一般的に知られた事実である。そして、圧電セラミックスにおいては、これの有する絶縁抵抗が大きいこととなり、発生した電荷が容易には解消されずに電界を生じることとなり、自発分極の向きに影響を与えることになる結果、圧電特性の劣化が引き起こされてしまうことになっていた。

【0003】本発明は、このような不都合に鑑みて創案されたものであって、絶縁抵抗を低下させることによって圧電特性の劣化を抑制することができる圧電セラミックスの提供を目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる圧電セラミックスは、このような目的を達成するために、100ないし1000ppmのアルカリ金属を含有してなることを特徴とするものである。

【0005】

【作用】上記構成によれば、Na<sup>+</sup>やK<sup>+</sup>などのアルカリ金属イオンを含有することによって圧電セラミックスの有する絶縁抵抗は低下することになり、この圧電セラミックスに対して熱衝撃が加わることによって発生した電荷は速やかに解消されてしまうことになる。

【0006】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。なお、本発明の要旨は、圧電セラミックスが100ないし1000ppmのアルカリ金属を含有していることを特徴とするものである。

【0007】具体的には、まず、原料であるチタン酸ジルコン酸鉛系の圧電セラミックス粉末100部に対してメチルセルロースバインダ4部、グリセリン2部、純水12部をそれぞれ加えた後、3本ロール混練機などを用いることによって十分に混練りする。そして、このとき、加えられる純水には、アルカリ金属の化合物である炭酸ナトリウム(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)あるいは炭酸カリウム(K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)を予め所定の比率、例えば、NaもしくはKが100ppmや500ppmまたは1000ppmの比率となるように溶解しておく。なお、ここで、アル

2

カリ金属の含有量を100ないし1000ppmの範囲内としたのは、含有量が100ppm以下であれば絶縁抵抗の低下が不十分となって圧電特性の劣化が生じることになる一方、アルカリ金属の含有量が1000ppm以上であれば圧電セラミックスにおける粒子密度の低下や圧電特性の劣化が生じるためである。

【0008】次に、このようにして得られた混練物を真空押出成形機によって厚み450μmのグリーン(生)シートとして成形し、さらに、例えば、24×36mmの金型を用いて角板状に打ち抜いた後、アルミナなどからなる焼成用匣鉢(図示していない)内に収納したうえ、1250℃の温度下で2時間にわたって焼成する。すると、厚み400μm、外寸法20×30mm程度の角板状となった圧電セラミックスが得られることになり、この圧電セラミックスの粒界にはNa<sup>+</sup>やK<sup>+</sup>などのアルカリ金属イオンが析出していることになる。さらに、この圧電セラミックスを厚み200μm程度となるまでラッピング処理し、その両主面それぞれに銀電極を真空蒸着によって形成した後、銀電極間に600Vの直流電界を加えることによって分極処理する。

【0009】その後、本発明の発明者らがアルカリ金属を含有することによる効果を確認すべく、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>を添加してなる試料Aと、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>を添加してなる試料Bとを用意したうえで試料A、Bそれぞれの有する絶縁抵抗IRを測定したところ、図1で示すような測定結果が得られた。そして、この図1によれば、アルカリ金属を含有しない従来例通りの圧電セラミックス、すなわち、横軸で表されたアルカリ金属の含有量が0ppmである試料に比べ、500ppmのKを含有してなる試料AではIRが約30%低下することとなり、500ppmのNaを含有してなる試料Bでは約60%も低下していることが分かる。

【0010】また、-55℃及び+85℃の温度間における100サイクルの熱衝撃試験(電極開放)を行って見たところ、図2で示すように、圧電特性の一つである電気機械結合定数K<sub>a</sub>の変化率がKを含有してなる試料Aでは従来例通りの試料に比べて約25%、Naを含有してなる試料Bでは約15%低下する一方、図3で示すように、容量Cの変化率が試料Aでは従来例通りの試料に比べて約45%、試料Bでは約10%低下することも明らかとなった。

【0011】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、100ないし1000ppmのアルカリ金属を含有することによって圧電セラミックスの有する絶縁抵抗は低下することになり、この圧電セラミックスに対して熱衝撃が加わることによって発生した電荷は電界を生じることなく速やかに解消されてしまう。そのため、圧電特性の劣化を抑制することができるという効果が得られることになる。

【図面の簡単な説明】

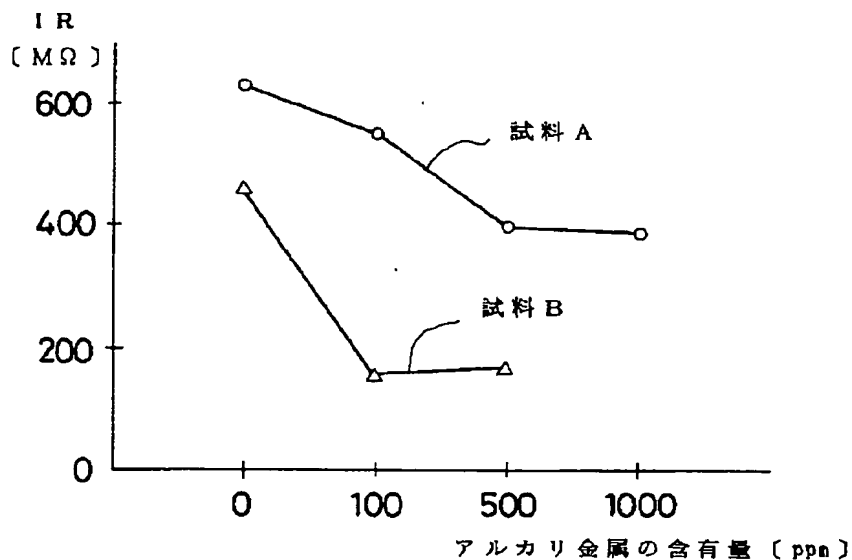
【図1】 圧電セラミックスの有する絶縁抵抗とアルカリ金属の含有量との相関関係を示す線図である。

【図2】 圧電セラミックスの有する電気機械結合定数の\*

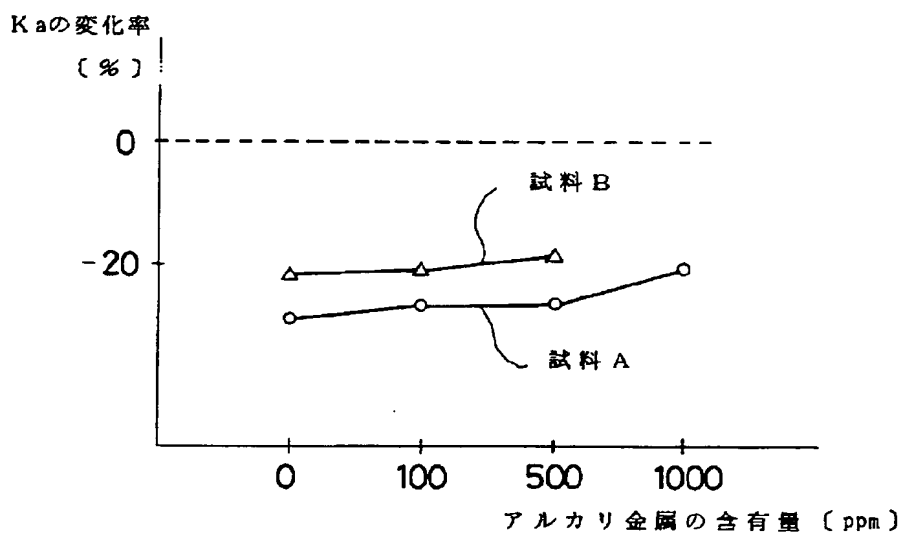
\*変化率とアルカリ金属の含有量との相関関係を示す線図である。

【図3】 圧電セラミックスの有する容量の変化率とアルカリ金属の含有量との相関関係を示す線図である。

【図1】



【図2】



【図3】

